

Р. З. Ильясов, Р. В. Шаймуратов (Казань)

АНАЛИТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ХАРАКТЕРИСТИК ФИЛЬТРАЦИОННОГО ПОТОКА ПРОЕКЦИОННЫМ МЕТОДОМ

Известно, что итеративные методы, позволяющие получать приближенные решения начально-краевых задач в аналитическом виде, тесно связаны с классической проблемой моментов Чебышева-Маркова. Они выгодно отличаются быстрой сходимостью последовательных приближений. В данной работе использование элементов функционального анализа при исследовании характеристик фильтрационного потока методами Галеркина, Рунге позволило рассматривать их как единый проекционный метод моментов. Для последнего системой базисных элементов являются решения рекуррентных дифференциальных уравнений, построенных на основе исходной начально-краевой задачи.

Единый подход к реализации рассматриваемых задач позволил получить приближенные аналитические зависимости между характеристиками фильтрационного потока при разработке нефтяных месторождений, при исследовании различных вопросов, связанных с орошением и экологией. Полученные зависимости находят широкое применение при решении обратных задач в практических исследованиях.

В. П. Кадушин (Казань)

ПРОЕКЦИОННО-ИТЕРАТИВНЫЙ МЕТОД РЕШЕНИЯ СИНГУЛЯРНОГО ИНТЕГРАЛЬНОГО УРАВНЕНИЯ С МОНОТОННЫМ ОПЕРАТОРОМ

В работе рассматривается сингулярное интегральное уравнение с комплексно – сопряженными неизвестными на единичной окружности

$$K\varphi(t) = H\varphi(t) + \frac{1}{2\pi i} \int_{\gamma} g(t, \tau, \varphi(\tau)) d\tau = f(t), \quad t \in \gamma, \quad (1)$$

$$H\varphi(t) = a\varphi(t) + b\overline{\varphi(t)} + cS\varphi(t) + d\overline{S\varphi(t)} + \frac{1}{2\pi i} \int_{\gamma} h(t - \tau)\varphi(\tau) d\tau,$$

где a, b, c, d — постоянные, $S\varphi(t)$ — сингулярный интеграл с ядром Коши, а $f \in L_2(\gamma)$ — известная функция.

С использованием соответствующего результата работы [2] установлены достаточные условия монотонности нелинейного оператора K .

К уравнению (1) применяется проекционно-итеративный метод [3], дается его обоснование в пространстве $L_2(\gamma)$. Достаточные условия сходимости метода и оценка скорости сходимости получены с использованием результатов работы [1] и отражают функционально-структурные свойства коэффициентов исходного уравнения.

В отличие от [2, 3], здесь предлагается другой алгоритм метода и, что особенно существенно для численной реализации алгоритма, оператором проектирования является оператор Фурье-Лагранжа.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Габдулхаев Б. Г. *Оптимальные аппроксимации решений линейных задач*. — Казань: Изд-во Казанск. ун-та, 1980. — 232 с.
2. Кадушин В. П. *К приближенному решению сингулярных интегральных уравнений с комплексно-сопряженными неизвестными и монотонными операторами*// Констр. теория функций и функциональный анализ. — Казань: Изд-во Казанск. ун-та. — 1990. — С. 36–44.
3. Лучка А. Ю. *Критерий сходимости проекционно-итеративного метода для нелинейных уравнений*. Препринт 82.84/ — Киев: Ин-т математики АН УССР. — 54 с.